

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΛΑΤΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ – Α.Ε.Μ. 3606

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**"ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ
ΑΠΟ ΡΕΝΤΙΝΑ ΜΕΧΡΙ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ"**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....σελ. 2	σελ. 2
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....σελ. 3	σελ. 3
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....σελ. 4	σελ. 4
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....σελ. 5	σελ. 5
α) Μορφολογία.....σελ. 5	σελ. 5
β) Γεωλογία και τεκτονική της περιοχής.....σελ. 6	σελ. 6
• Γεωτεκτονικές ενότητες.....σελ. 6	σελ. 6
• Τεκτονική – Ορογενετική εξέλιξη.....σελ. 9	σελ. 9
γ) Γεωτεχνική συμπεριφορά σχηματισμών.....σελ. 12	σελ. 12
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....σελ. 21	σελ. 21
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ. 24	σελ. 24



1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην εργασία αυτή έγινε προσπάθεια να αποδοθούν με τον ρεαλιστικότερο τρόπο οι γεωτεχνικοί χαρακτήρες των πετρωμάτων κατά μήκος της Εγνατίας οδού από τη Ρεντίνα μέχρι την Ασπροβάλτα. Μια εργασία εξαιρετικά επίπονη και χρονοβόρα, που σε συνδυασμό με τη μεγάλη βοήθεια των καθηγητών μου έδωσε ως αποτέλεσμα έναν χρήσιμο και εύχρηστο χάρτη που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συναδέλφους μου μελετητές που θα εργαστούν στη συγκεκριμένη περιοχή, στο ίδιο αλλά και σε άλλα τεχνικά έργα που θα θεμελιωθούν στους μελετηθέντες γεωλογικούς σχηματισμούς.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Δρ. Γεωλογίας κ. Μακεδών Θωμά, για την πολύτιμη βοήθεια του και την καθοδήγηση του σε όλη την πορεία της ενασχόλησης μου με την εργασία καθώς και τον καθηγητή μου κ. Δημόπουλο Γεώργιο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

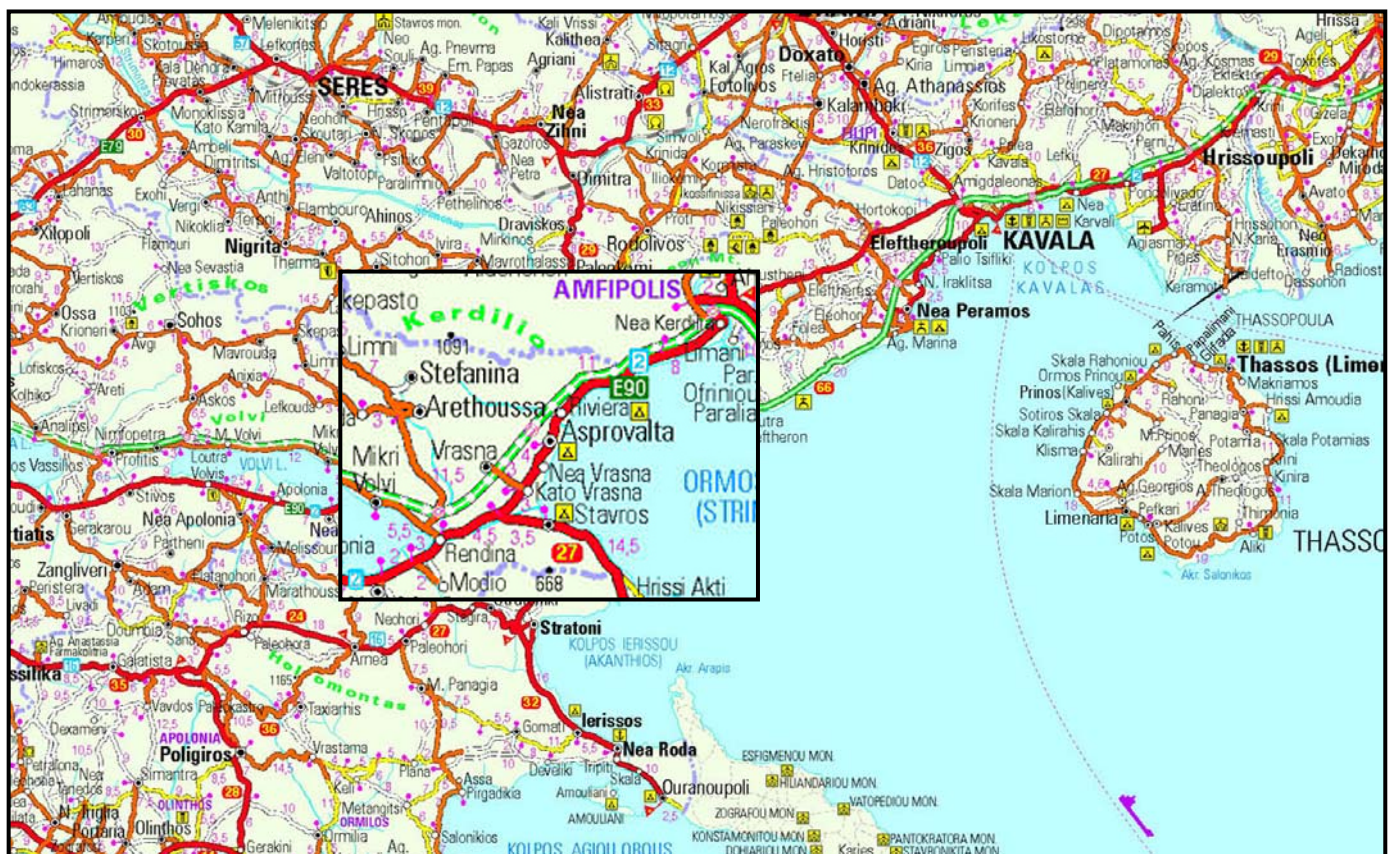
Τέλος θα ήταν παράλειψη να μην εκφράσω και τις εγκάρδιες ευχαριστίες μου στο γεωτεχνικό τμήμα της Εγνατίας Οδού Α.Ε. για την παροχή πολύ σημαντικών γεωλογικών και γεωτεχνικών στοιχείων και παραμέτρων, χωρίς τη χρησιμοποίηση των οποίων δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση της διπλωματικής μου διατριβής.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διπλωματική μου εργασία έχει ως κύριο στόχο την κατασκευή ενός γεωτεχνικού χάρτη που να αποδίδει όσο το δυνατόν ορθότερα τους γεωτεχνικούς χαρακτήρες των σχηματισμών κατά μήκος του οδικού άξονα της Εγνατίας οδού από τη Ρεντίνα μέχρι την Ασπροβάλτα αλλά και εκατέρωθεν αυτού.

Η ανάθεση της εργασίας έγινε από τον καθηγητή του τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. κ. Δημόπουλο Γεώργιο και ολοκληρώθηκε με την συνεργασία και την πολύτιμη βοήθεια του Δρ. Γεωλογίας κ. Μακεδών Θωμά.

Στο σχήμα 1 που ακολουθεί βλέπουμε την ακριβή περιοχή της μελέτης. Διακρίνονται καθαρά οι περιοχές της Ρεντίνας και της Ασπροβάλτας καθώς και η χάραξη του οδικού άξονα της Εγνατίας Οδού.



Σχήμα 1. Γεωγραφική θέση της χάραξης της Εγνατίας Οδού και της περιοχής έρευνας αυτής Ρεντίνα - Ασπροβάλτα

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ

Για την πραγματοποίηση της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν οι γεωλογικοί χάρτες του Ι.Γ.Μ.Ε. 1:500000 και 1:50000 καθώς και ο γεωτεχνικός χάρτης της Ελλάδας 1:500000 που αποτέλεσε τη βάση πάνω στην οποία κατασκευάστηκε ο γεωτεχνικός χάρτης της παρούσης εργασίας. Φωτογραφίες και πολύτιμα στοιχεία και δεδομένα αντλήθηκαν και από το πρόγραμμα Google Earth.

Επίσης χρησιμοποιήθηκε και η έκθεση γεωλογικής / γεωτεχνικής αξιολόγησης για το τμήμα Ρεντίνα – Ασπροβάλτα που έγινε από την Εγνατία Οδό Α.Ε. Από την μελέτη αυτή προέρχονται και όλα τα αποτελέσματα των δοκιμών, τα προφίλ των γεωτρήσεων καθώς και ένας λεπτομερέστατος γεωλογικός χάρτης 1:2000.

Τέλος σημαντική πηγή για την άντληση πολύτιμων πληροφοριών και εικόνων αποτέλεσαν τα βιβλία «Γεωλογία Ελλάδας» και «Γεωτεκτονική εξέλιξη του Ελληνικού χώρου» του καθηγητή κ. Δημοσθένη Μουντράκη, το βιβλίο «Τεχνική Γεωλογία» του κ. Γεωργίου Δημόπουλου καθώς επίσης και πληροφορίες που πάρθηκαν από το διαδίκτυο.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

α) Μορφολογία

Η περιοχή διέλευσης της χάραξης μπορεί να χαρακτηριστεί μορφολογικά από πεδινή έως λοφώδης. Στο μεγαλύτερο τμήμα της ακολουθεί παραλίμνια πορεία σε υψόμετρα που δεν ξεπερνούν τα 90m. Πριν τον οικισμό Βαμβακιά αποκλίνει ΒΑ διασχίζοντας μια ημιορεινή περιοχή με υψόμετρα 80-150m, τέμνει το Διαβολόρρεμα και διέρχεται κοντά από τον οικισμό των Βρασνών, που μέσα από ηπιότερο ανάγλυφο καταλήγει στην περιοχή του οικισμού της Ασπροβάλας.

Η περιοχή εμφανίζεται μερικώς φυτοκαλυμμένη με αγροτικές καλλιέργειες, κυρίως καπνού, σιτηρών, αραβοσίτου, τριφυλλιού και κηπευτικών, κοντά στους οικισμούς της Μικρής Βόλβης και Βαμβακιάς.

Ιδιαίτερο μορφολογικό χαρακτηριστικό της περιοχής αποτελεί το πυκνό υδρογραφικό της δίκτυο, που αποστραγγίζει τον ανάντη ορεινό όγκο και διαμορφώνεται από πολλούς χειμάρρους. Τα υδατορέματα της περιοχής τέμνουν εγκάρσια τον άξονα της υπό μελέτης οδού και εκβάλλουν στη λίμνη Βόλβη. Σε κανένα από αυτά δεν παρατηρείται μόνιμη ροή, ούτε κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου. Χαρακτηρίζονται για την χειμαρρώδη ροή τους και την υψηλή στερεοπαροχή που παρουσιάζουν σε σχέση με τις διαστάσεις τους και τις επί μέρους λεκάνες που αποστραγγίζουν. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το γενικό προσανατολισμό των υδατορεμάτων, χρήζει ιδιαίτερης προσοχής στο σχεδιασμό των οχετών.

Κύριο γεωμορφολογικό στοιχείο της περιοχής είναι το Διαβολόρρεμα με διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ. Άλλα μικρότερα ρέματα εντοπίζονται στην περιοχή με γενική διεύθυνση Β-Ν και ΒΔ – ΝΑ. Οι αποδέκτες των περιοδικών παροχών όλων των ρεμάτων μέχρι και το Διαβολόρρεμα είναι οι λίμνες της Βόλβης και του Λαγκαδά. Από κάποιο σημείο και μετά, η χάραξη διέρχεται σχεδόν παράλληλα προς το ρέμα Κακιάς Σκάλας με διεύθυνση ΒΑ μέχρι τον οικισμό Βρασνά. Μετά τον οικισμό αυτόν το ρέμα αποκαλείται Ξερολάκι, κατευθύνεται προς το Νότο και εκβάλλει στη θάλασσα.

β) Γεωλογία και Τεκτονική της περιοχής

• Γεωτεκτονικές ενότητες

Το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής του έργου (σχήμα 2) αποτελείται από γεωλογικούς σχηματισμούς που εντάσσονται κυρίως στη Σερβομακεδονική μάζα. Στο δυτικό τμήμα της Σερβομακεδονικής μάζας και περίπου στο όριο με τη ζώνη του Αξιού συναντώνται συμπυκνωμένα με το υπόβαθρο μεσοζωικά ιζήματα που εντάσσονται στην Περιοδοπική ενότητα (υποενότητα Μελισσοχωρίου – Χολομώντα).

Η **Σερβομακεδονική μάζα** κατά Kockel at al. (1977) περιλαμβάνει δύο σειρές στρωμάτων: την κατώτερη-αρχαιότερη σειρά των Κερδυλλίων και την ανώτερη-νεώτερη σειρά του Βερτίσκου:

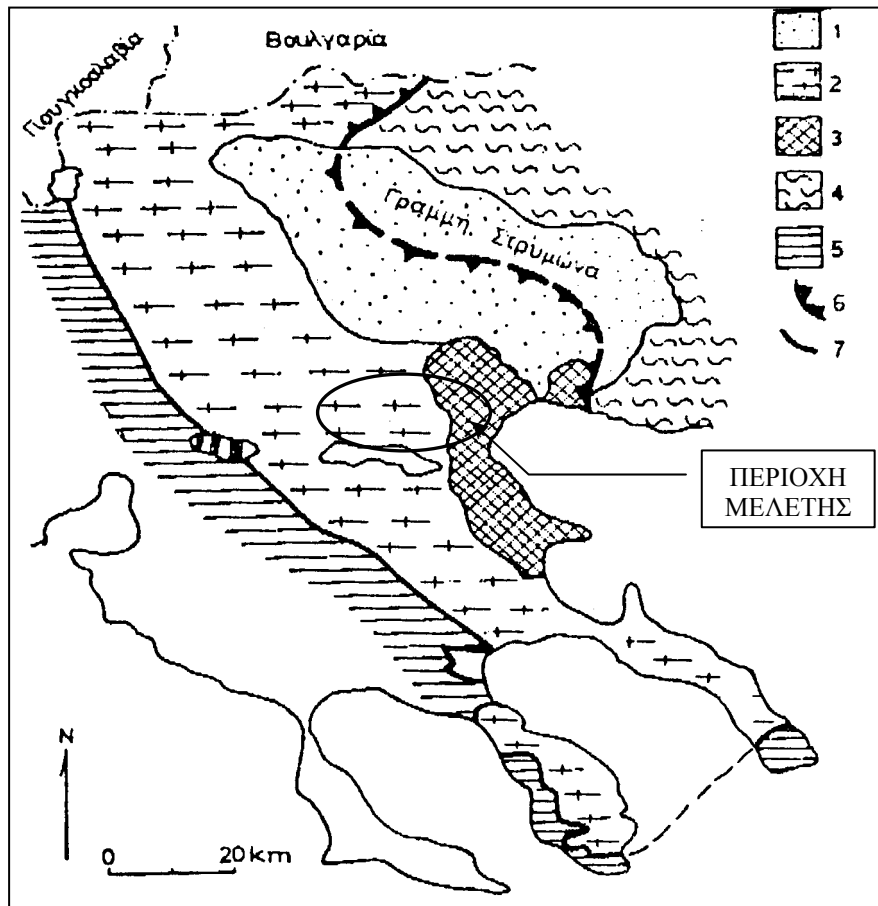
Η σειρά των Κερδυλλίων καταλαμβάνει την Ανατολική Χαλκιδική μεταξύ των εκβολών του Στρυμόνα και του Στρατωνίου, έχει συνολικό πάχος περίπου 3000m και τα πετρώματά της συνιστούν τους βαθύτερους ορίζοντες της Σερβομακεδονικής μάζας. Στην Ασπροβάλτα εντοπίζεται και ο βαθύτερος ορίζοντας μαρμάρου της σειράς των Κερδυλλίων. Η λιθολογική κολώνα της σειράς περιλαμβάνει εναλλαγές μαρμάρων και βιοτιτικών γνευσίων με παρεμβολές μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και αμφιβολιτών.

Η σειρά του Βερτίσκου εντοπίζεται δυτικά της σειράς των Κερδυλλίων και έχει συνολικό πάχος περίπου 5000m και συνίσταται από μία ακολουθία γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και λεπτών στρωμάτων μαρμάρων. Στους ανώτερους κυρίως ορίζοντες της σειράς επικρατούν οι μεταγάββροι – μεταδιαβάσες και αμφιβολίτες που προήλθαν από τη μεταμόρφωση βασικών πυριγενών πετρωμάτων. Συχνά επίσης παρεμβάλλονται με τεκτονικές επαφές σερπεντινικά σώματα..

Μεταξύ των δύο σειρών διαπιστώνεται συμφωνία και ομαλή μετάβαση της μιας σειράς προς την άλλη κατά Kockel & Walther (1968).

Και οι δύο ενότητες έχουν γρανίτες, που έχουν γνευσιοποιηθεί λόγω ισχυρών τεκτονικών ωθήσεων κατά τη διάρκεια των αλπικών πτυχώσεων, καθώς και πηγματίτες και γρανιτικές φλέβες, ορισμένες από τις οποίες δίνουν με ραδιοχρονολογήσεις Ιουρασική ηλικία. Γρανιτικοί όγκοι έχουν εντοπισθεί στην Αρναία και τη Σιθωνία.

Η **Περιοδοδοπική** ενότητα συναντάται στην υπόψη περιοχή με την **υποενότητα Μελισσοχωρίου - Χολομώντα**. Η υποενότητα αυτή αποτελείται από ένα κατώτερο σχηματισμό που περιλαμβάνει μάρμαρα και ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους με συχνές παρεμβολές γραφιτικών φυλλιτών και σερικιτικών σχιστόλιθων και ένα ανώτερο σχηματισμό, γνωστό και ως «σχηματισμός Σβούλας», φλυσχικού χαρακτήρα, με τουρβιδιτικές εναλλαγές μεταϊζημάτων μέσα στα οποία παρατηρούνται μεγάλοι ολισθόλιθοι μαρμάρων.



Σχήμα 2. Τεκτονικό σκαρίφημα της Σερβομακεδονικής μάζας.

1:Μεταλλικά ιζήματα της κοιλάδας του Στρυμόνα, 2:σειρά του Βερτίσκου, 3:σειρά των Κερδυλλίων, 4:μάζα της Ροδόπης, 5:Περιοδοδοπική ζώνη, 6:ανατολικό όριο της Σερβομακεδονικής (γραμμή Στρυμόνα), 7:δυτικό όριο της Σερβομακεδονικής (Δ. Μουντράκης, 1985)

Πιο αναλυτικά βάσει των συλλεχθέντων στοιχείων από τις επί τόπου γεωλογικές συμπληρωματικές χαρτογραφήσεις που διεξήγαγε η Εγνατία Οδός Α.Ε. και την αξιολόγηση των υφιστάμενων γεωλογικών χαρτών σε διάφορες κλίμακες, προκύπτει ότι η ζώνη διέλευσης της χάραξης του οδικού άξονα της Εγνατίας Οδού του τμήματος Ρεντίνας-Ασπροβάλτας αποτελείται από τους παρακάτω γεωλογικούς σχηματισμούς:

Ιζηματογενείς σχηματισμοί

α) Τεταρτογενή

Αλλουβιακές αποθέσεις (al): Πρόκειται για μικρού πάχους ασύνδετους και χαλαρούς σχηματισμούς που αποτελούνται από άμμους, αμμούχες αργίλους, ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες. Εντοπίζονται κυρίως στις κοίτες των χειμάρρων και σχηματίζουν διάφορα συστήματα αναβαθμίδων.

β) Νεογενή

Πλειο-Πλειστοκαινικές αποθέσεις (Pl): Εκτεταμένος ορίζοντας αποτελούμενος από συχνές εναλλαγές στρωμάτων πάχους μέχρι 2m αποτελούμενων από λεπτομερή και αδρομερή υλικά με επικράτηση κατά θέσεις της μίας ή της άλλης φάσης. Κατά θέσεις εντοπίζονται φακοειδείς ενστρώσεις ψηφιδολατυπαγών έως αδρόκοκκου ψαμμίτη. Συχνά παρατηρούνται πλευρικές αποσφηνώσεις και ψευδοστρώση.

Σερβομακεδονική μάζα

α) Σχηματισμός Βερτίσκου

Διμαρμαρυγικοί Γνεύσιοι (gn₂): Σκοτεινότεφροι ή καστανοί λεπτο- έως μεσόκοκκοι μονότονοι με τοπικές μεταβάσεις προς γνεύσιους με οφθαλμοειδή ιστό και οφθαλμογενευσίους. Παρεμβάλλονται γρανατούχοι διμαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι και σκοτεινότεφροι ή καστανωποί λεπτόκοκκοι ταινιωτοί βιοτιτικοί γνεύσιοι. Συχνά εμφανίζονται πηματοειδείς φλέβες και παρείσακτες κοίτες με ελαφρά φυλλοδομή και λεπτόκοκκες σχιστώδεις απλιτικές γρανιτικές παρείσακτες κοίτες. Απομεταμόρφωση σε χλωριτικούς σχιστόλιθους με υπολείμματα αστρίων πολύ εξαπλωμένη δευτερογενής φυλλοδομή με μικροπτυχές.

β) Σχηματισμός Κερδυλλίων

Μάρμαρα (mr): Γαλαζωπά ή λευκά χονδρόκοκκα, παχυστρωματώδη με ενστρώσεις βιοτιτικού γνευσίου, κεροστιλβικού σχιστόλιθου και αμφιβολιτών.

Βιοτιτικοί Γνεύσιοι (gn.bi): Σκοτεινότεφροι, λεπτόκοκκοι, μονότονοι ταινιωτοί με ενστρώσεις σκοτεινότεφρου έως πρασινωπού μεσόκοκκου βιοτιτικού – κεροστιλβικού γνευσίου. Διμαρμαρυγικοί γνεύσιοι τύπου Βερτίσκου, μικρής εξάπλωσης αμφιβολιτικά στρώματα. Άφθονες παρείσακτες κοίτες και φλέβες και τοπικά μάζες πηματοειδών και σχιστωδών απλιτικών γρανιτών.

Η εργασία συνοδεύεται και από γεωλογικό χάρτη κλίμακας 1:50000 της ευρύτερης περιοχής της μελέτης

• **Τεκτονική – Ορογενετική εξέλιξη**

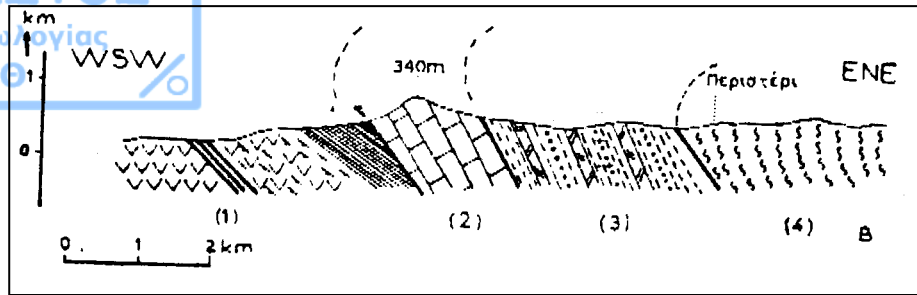
Κατά το Mercier (1966) η Σερβομακεδονική μάζα είχε αναδυθεί στο Περμοτριάδικό. Ακολούθησε επίκλυση της θάλασσας στο Μέσο Τριαδικό, ενώ κατά τη διάρκεια του Μέσο-Άνω Τριαδικού και Κάτω Ιουρασικού υπήρξε ρηχή θάλασσα με νηριτική ιζηματογένεση. Οι τρεις κύριες φάσεις των αλπικών πτυχώσεων που επηρέασαν τη Σερβομακεδονική ήταν:

- Η πρώτη μεταξύ Άνω Ιουρασικού – Κάτω Κρητιδικού η οποία ήταν συµμεταμορφική.
- Η δεύτερη μεταξύ τέλους Κρητιδικού και Κάτω-Μέσου Ηωκαίνου που δημιούργησε την αναστροφή των στρωμάτων.
- Η τρίτη στο τέλος του Πριαμπονίου (Ανώτερο Ηώκαινο) η οποία προκάλεσε την επίπλευση της Σερβομακεδονικής μάζας σε άλλες ενότητες δυτικότερα.

Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται η τεκτονική εικόνα του ορίου Σερβομακεδονικής και Περιοδοπικής. Τα στρώματα αμφοτέρων των ζωνών βρίσκονται ανεστραμμένα, με τα παλαιότερα να βρίσκονται τεκτονικά τοποθετημένα πάνω στα νεώτερα. Η αναστροφή αυτή αποδίδεται στις Τριτογενείς φάσεις πτυχώσεων κατά τις οποίες προκλήθηκαν συνεχείς λεπιώσεις, αποτέλεσμα των οποίων ήταν η Σερβομακεδονική κρυσταλλοσχιστώδης μάζα να επιπλεύσει στα νεώτερα Περμοτριάδικά μεταϊζήματα της Περιοδοπικής.

Επί των πτυχωμένων παλαιοζωικών και μεσοζωικών σχηματισμών αποτέθηκαν κατά θέσεις μολασσικά ιζήματα του Τριτογενούς, κύρια κροκαλοπαγή και ψαμμίτες, ενώ αργότερα, με τις καταβυθίσεις μεγάλων τμημάτων και το σχηματισμό λεκανών κατά το Νεογενές, άρχισε η επίκλυση και απόθεση αργιλικών, ψαμμιτομαργαϊκών και ασβεστολιθικών ιζημάτων.

Τέλος κατά το Τεταρτογενές, ηπειρωτικοί σχηματισμοί καλύπτουν τους παλαιότερους σχηματισμούς, αδιακρίτως ηλικίας. Έτσι σχηματίζονται εκτεταμένες κλιμακωτές αναβαθμίδες με αδρομερή κυρίως υλικά, αποτίθενται πρόσφατα λιμναία ιζήματα στην περιοχή των λιμνών και καλύπτονται οι χαμηλές περιοχές με προσχώσεις και ριπίδια προσχώσεων.

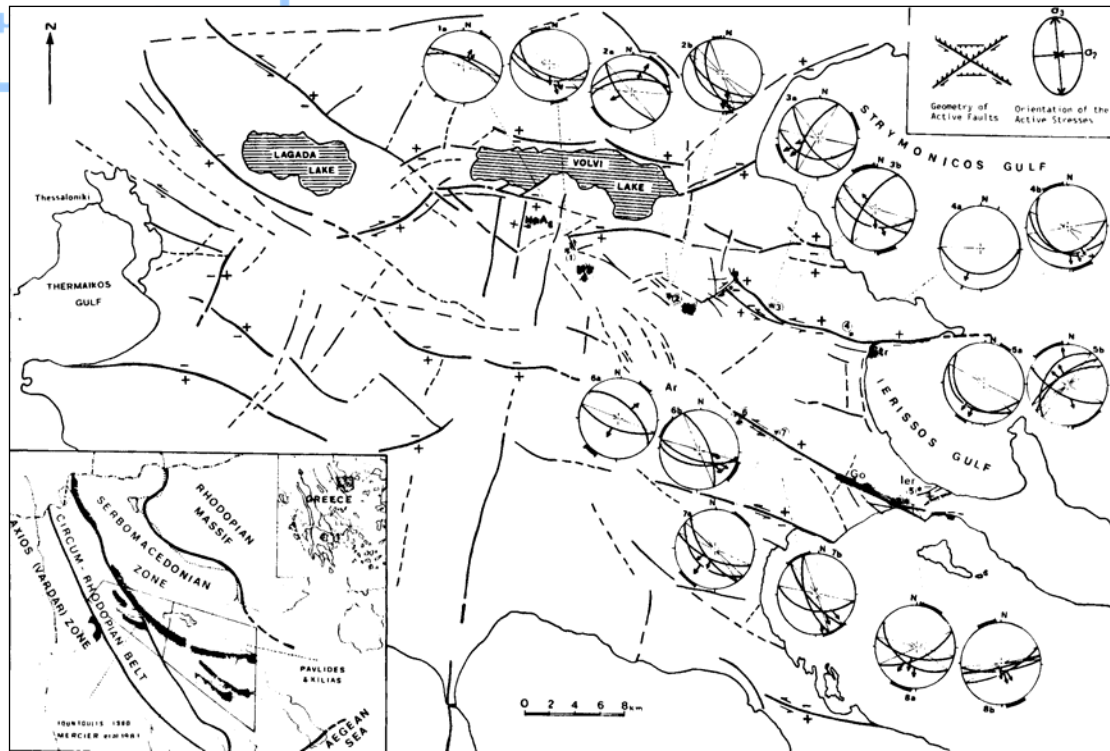


Σχήμα 3. Σχηματική γεωλογική τομή στην περιοχή του δυτικού ορίου της Σερβομακεδονικής μάζας.

1: Οφιολιθικά πετρώματα προερχόμενα από τη ζώνη του Αξιού και ιζήματα βαθιάς θάλασσας, κερατόλιθοι και φλύσχης Ιουρασικού, της Περιοδοπικής, 2: ανθρακικά πετρώματα Τριαδικού – Ιουρασικού ηπειρωτικού περιθωρίου, 3: μετακλαστική-ηφαιστειοϊζηματογενής σειρά Περμίου-Κάτω Τριαδικού, 4: κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο Σερβομακεδονικής (Δ. Μουντράκης, 1985)

Μετά την τελευταία ορογενετική φάση, κατά το Τριτογενές, εκδηλώθηκαν ισοστατικές κινήσεις εξισορρόπησης, που οδήγησαν στη δημιουργία βυθισμάτων σε ολόκληρο το χώρο της Σερβομακεδονικής και Ροδοπικής Μάζας. Το τεκτονικό βύθισμα που εντοπίζεται στη λεκάνη Λαγκαδά - Βόλβης, εγγύς της περιοχής του έργου, ονομάζεται τεκτονικό βύθισμα Μυγδονίας, σχηματίζεται μεταξύ των ορέων Βερτίσκου-Κερδυλίων, από βορρά και Χορτιάτη-Χολομώντα προς νότο και δημιουργήθηκε με το μηχανισμό που ήδη αναφέρθηκε, παρέμεινε δε ενεργό και κατά το Τεταρτογενές. Αυτό άλλωστε πιστοποιείται και από την παρουσία μεγάλων τεκτονικών γραμμών στα περιθώρια της εν λόγω λεκάνης, την έντονη σεισμικότητα και την παρουσία νεοτεκτονικών ρηγμάτων (σχήμα 4). Διαμορφώνεται έτσι στη χερσαία περιοχή, μεταξύ των κόλπων, Θερμαϊκού προς τα δυτικά και Στρυμονικού προς τα ανατολικά, επίμηκες στενό βύθισμα μήκους 70 περίπου χιλιομέτρων. Τεκτονικά η λεκάνη της Μυγδονίας χωρίζεται από ένα έζαρμα στο κεντρικό τμήμα αυτής, στις τεκτονικές λίμνες του Λαγκαδά και της Βόλβης. Αρχικά όμως υπήρχε μια λίμνη, εκείνη της Μυγδονίας. Το μέγιστο ύψος της στάθμης των νερών της λίμνης έφθανε τα 135 μέτρα. Η εξέλιξη της όμως πέρασε από διάφορες φάσεις κατά τη διάρκεια των οποίων συνέβη ταπείνωση της στάθμης για να φθάσει τη σημερινή των 35 μέτρων περίπου.

Η τεκτονική της περιοχής είναι πτυχωσιγενής και ρηξιγενής. Σύμφωνα με τον Kockel (1968) οι ορογενέσεις έδρασαν τεκτονικά στην περιοχή με αποτέλεσμα η νεώτερη από αυτές να σχηματίσει στο Τριτογενές μεγάλα ρήγματα και την τεκτονική τάφρο Στρατωνίου – Ιερισσού, παράλληλα μεταξύ τους με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Μικρότερα ρήγματα επίσης διασχίζουν τη Σερβομακεδονική μάζα με διευθύνσεις Β-Ν, Α-Δ.



Σχήμα 4. Τεκτονική μηκοτομή ευρύτερης περιοχής έργου (Pavlides, Kiliadis 1987)

Η πτυχωσιγενής δραστηριότητα θεωρείται προγενέστερη των διαρρήξεων και η κύρια διεύθυνση του άξονα των πτυχώσεων είναι ΒΑ-ΝΔ αλλά εντοπίζονται και μικρότερες πτυχώσεις με άξονα κάθετο προς αυτήν τη διεύθυνση.

γ) Γεωτεχνική συμπεριφορά των σχηματισμών

Στη περιοχή μελέτης μας έχουν πραγματοποιηθεί 19 περιστροφικές-δευματοληπτικές γεωτρήσεις που έφτασαν μέχρι και σε βάθος 30m. Τα αναλυτικά προφίλ των γεωτρήσεων φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Πετρολογικοί τύποι εδαφών και βράχων που πιστοποιήθηκαν στα προφίλ των γεωτρήσεων που διανοίχτηκαν στην περιοχή έρευνας. (Εγνατία Οδός Α.Ε, 2002)

ΓΕΩ-ΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ (m)		ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	Μ.Ο. ΔΕΙΚΤΗ RQD (%)
	ΑΠΟ	ΕΩΣ		
ΒΓ-2	0,00	4,30	Καστανόφαια, αργιλοϊλύωδεις ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ, πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης.	
	4,30	11,00	Καστανή, αργιλοϊλύωδη ΑΜΜΟΣ, με διάσπαρτα κομμάτια γνευσίου, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	11,00	15,00	Σαθρός και κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ, με άμμο και ιλύ.	
ΒΓ-3	0,00	2,50	Τεφρά ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με κροκάλες, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	2,50	3,50	Σκούρα τεφρή ΑΡΓΙΛΟΣ, υψηλής πλαστικότητας, με λίγη άμμο.	
	3,50	10,50	Καστανόξανθη ή πρασινοκίτρινη ΑΜΜΟΣ, με ιλύ και κατά τόπους άργιλο, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	10,50	15,00	Καστανόφαια, ιλύωδεις ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
ΒΓ-4	0,00	5,00	Σκούρα καστανά αργιλοϊλύωδεις ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ, μέσης πυκνότητας.	
	5,00	9,50	Σκούρα καστανά αργιλοϊλύωδεις ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	9,50	25,00	Σκούρα καστανή ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
ΒΓ-5	0,00	7,70	Φαιοκίτρινη ΙΛΥΣ και ΑΜΜΟΣ, με λίγη άργιλο, το ποσοστό της οποίας αυξάνει με το βάθος, πυκνής ως πολύ πυκνής απόθεσης.	
	7,70	9,70	Καστανόφαια ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με ιλύ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	9,70	13,00	Σκούρα καστανή, σκληρή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο. Τοπικά εμφανίζεται τύρφη.	
	13,00	17,60	Καστανέρυθη, πολύ σκληρή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο, πολύ υψηλής πλαστικότητας.	
	17,60	20,00	Σκούρα καστανά ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με ιλύ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
ΒΓ-6	0,00	5,00	Σκούρα καστανή ΙΛΥΣ και ΑΜΜΟΣ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	5,00	7,00	Σκούρα καστανή ΙΛΥΣ και ΑΜΜΟΣ, με αμμοχάλικα και κομμάτια γνευσίου, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	7,00	15,60	Σκούρα καστανή ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ με χάλικες κατά τόπους, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	15,60	20,00	Σκούρα καστανή, σκληρή, αμμόδης ΑΡΓΙΛΟΣ.	
ΒΓ-7	0,00	2,50	Σκούρα καστανά, ιλύωδεις ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ, πυκνής απόθεσης.	
	2,50	20,00	Σκούρα καστανή, αμμόδης ΑΡΓΙΛΟΣ, σκληρή έως πολύ σκληρή με το βάθος.	
ΒΓ-8	0,00	5,00	Καστανή σκληρή έως πολύ σκληρή ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ και ΑΜΜΟΣ.	
	5,00	18,00	Καστανέρυθη πολύ σκληρή αμμόδης ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ.	
	18,00	20,00	Καστανέρυθη ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ, πυκνής απόθεσης.	
ΒΓ-9	0,00	3,00	Γκριζότεφρα ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με ιλύ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	3,00	5,00	Κίτρινα ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με διάσπαρτες κροκάλες και άργιλο, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	5,00	6,50	Φαιοκίτρινη, αργιλόδης ΑΜΜΟΣ με λίγους λεπτούς χάλικες, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	6,50	15,00	Φαιοκίτρινα ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ πολύ πυκνής απόθεσης.	
ΒΓ-10	0,00	0,30	ΓΝΕΥΣΙΟΣ εντελώς αποσθρωμένος σε άμμο(VI).	0
	0,30	2,50	ΓΝΕΥΣΙΟΣ μέτρια αποσθρωμένος έως κερματισμένος(IV).	32
	2,50	18,00	ΓΝΕΥΣΙΟΣ ελαφρά κερματισμένος(III).	30
	18,00	25,00	ΓΝΕΥΣΙΟΣ ελαφρά αποσθρωμένος(II).	40
ΒΓ-11	0,00	8,50	Καστανά ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	8,50	15,00	Κυανότεφρη, λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ με λίγους χάλικες, μέσης έως πυκνής πυκνότητας απόθεσης.	

BF-12	0,00	2,80	Καστανόφαιη ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ , με λίγους λεπτόκοκκους χάλικες, πυκνής απόθεσης.	
	2,80	4,20	Γκριζοπράσινη, ιλυώδης ΑΜΜΟΣ , πολύ πυκνής απόθεσης.	
	4,20	6,00	Φαιοκίτρινα μαργακτά ιλυώδη ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με διάσπαρτες κροκάλες, πολύ πυκνής απόθεσης.	
	6,00	8,00	Φαιοκίτρινη ΜΑΡΤΑ μέσης συνεκτικότητας.	
	8,00	15,00	Φαιοκίτρινα μαργακτά ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ με ιλύ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
Γ-9	0,00	4,00	Πρασινοκάστανη, ιλυώδης ΑΜΜΟΣ (SM) με λίγους λεπτόκοκκους χάλικες, μέσης πυκνότητας.	
	4,00	10,00	Γκριζοπράσινη, χονδρόκοκκη ΑΜΜΟΣ (SM) με λεπτόκοκκους χάλικες, πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης. Κατά θέσεις συναντήθηκαν χάλικες κυρίως χαλαζιακής σύστασης ($d_{max}=8cm$).	
	10,00	15,45	Γκριζοκάστανη χαλικώδης ΑΜΜΟΣ (SM) με ιλύ, πολύ πυκνής απόθεσης.	
Γ-10	0,00	2,50	Γκριζοκάστανη χονδρόκοκκη ιλυώδης ΑΜΜΟΣ (SM) με λεπτόκοκκους χάλικες, μέσης πυκνότητας έως πυκνής απόθεσης.	
	2,50	3,50	Καστανή ΙΛΥΣ (ML) και λεπτόκοκκη άμμος, πολύς συνεκτική.	
	3,50	5,50	Γκριζοκάστανη, χονδρόκοκκη ΑΜΜΟΣ (SM) και χονδρόκοκοι ΧΑΛΙΚΕΣ με ιλύ, πυκνής απόθεσης.	
	5,50	10,00	Γκριζοκάστανη, χονδρόκοκκη ΑΜΜΟΣ (SM) και ΙΛΥΣ με λεπτόκοκκους χάλικες, πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης.	
	10,00	12,00	Γκριζοκάστανη, χονδρόκοκκη ΑΜΜΟΣ (SC-SM) και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ με λίγους λεπτόκοκκους χάλικες, πυκνής απόθεσης.	
	12,00	15,45	Γκριζοκάστανη, μεσόκοκκη ΑΜΜΟΣ (SM-SP) και χονδρόκοκοι ΧΑΛΙΚΕΣ (GM-GP) με αργιλοίλυ, πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης.	
B-6	0,00	4,00	Καστανή - φαιοκάστανη λεπτόκοκκη έως μεσόκοκκη ΑΜΜΟΣ χαλαρής απόθεσης με λεπτούς χάλικες και μικρό ποσοστό ιλύος.	
	4,00	6,00	Καστανή λεπτόκοκκη έως μεσόκοκκη ΑΜΜΟΣ πυκνής απόθεσης με λεπτούς χάλικες.	
	6,00	12,00	Αργιλική ΑΜΜΟΣ που μεταπίπτει από τα 9m σε αμμώδη ΑΡΓΙΛΟ με συνεχώς αυξανόμενο ποσοστό αργίλου και μικρή συμμετοχή λεπτών χαλίκων.	40
	12,00	20,00	Καστανή - φαιοκάστανη αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ έως καθαρή ΑΡΓΙΛΟΣ συνεκτική με μικρό ποσοστό χαλίκων.	0
B-7	0,00	1,00	Καστανή ΑΜΜΟΣ με χάλικες έως χαλικώδης άμμος.	
	1,00	2,20	Γκριζοπράσινοι - λευκοί ΧΑΛΙΚΕΣ ποταμοχειμάριας προέλευσης.	
	2,20	3,00	Καστανοί - φαιοκάστανι ΧΑΛΙΚΕΣ με παρουσία άμμου και μικρότερο ποσοστό αργίλου.	
	3,00	3,80	Γκριζοπράσινη χονδρόκοκκη έως μεσόκοκκη ΑΜΜΟΣ με μικρό ποσοστό χαλίκων και γωνιώδη τεμάχια γνευσιακής σύστασης.	
	3,80	4,50	Καστανή ΑΜΜΟΣ με σημαντικό ποσοστό αργίλου και ιλύος και μικρό ποσοστό χαλίκων.	
	4,50	5,00	Καστανή ΑΜΜΟΣ με άργιλο έως αργιλώδης άμμος υψηλής πλαστικότητας και μέσης συνεκτικότητας.	
	5,00	6,45	Καστανή - φαιοκάστανη αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ μέτρια πλαστική με μικρό ποσοστό χαλίκων.	
	6,45	11,80	Καστανή αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ πολύ συνεκτική έως σκληρή πολύ πλαστική με μικρό ποσοστό λεπτόκοκκων χαλίκων.	
	11,80	14,40	Καστανός - φαιοκάστανος ΓΝΕΥΣΙΟΣ εντελώς αποσθρωμένος (VI) με υψηλό ποσοστό αργιλικών και μικρό άμμου.	
	14,40	17,60	Πράσινο - τεφροπράσινο κατακερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ μέτρια αποσθρωμένος (III). Κατά θέσεις υπό μορφή χαλίκων.	0
	17,60	21,10	Καστανός - φαιοκάστανος ΓΝΕΥΣΙΟΣ εντελώς αποσθρωμένος (V) με υψηλό ποσοστό αργιλικών και μικρό άμμου.	0
B-8	21,10	25,00	Καστανότεφρος - γκριζοπράσινο κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ μέτρια έως πολύ αποσθρωμένος (III- IV).	12
	0,00	0,80	Καστανοί - φαιοκάστανι ΧΑΛΙΚΕΣ με ΑΜΜΟ .	
	0,80	3,00	Γκριζοπράσινοι - λευκοί ΧΑΛΙΚΕΣ ποταμοχειμάριας προέλευσης.	
	3,00	5,00	Καστανή ΑΜΜΟΣ με ΧΑΛΙΚΕΣ .	
	5,00	5,50	Καστανή ΑΜΜΟΣ με λεπτόκοκκους ΧΑΛΙΚΕΣ και αργιλικά.	
	5,50	6,30	Καστανή - φαιοκάστανη ΑΜΜΟΣ με ιλύ έως ιλυώδης άμμος.	
	6,30	7,30	Καστανή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο και ιλύ έως αργιλώδη άμμο, συνεκτική, πλαστική με μικρό ποσοστό λευκών χαλίκων.	
	7,30	11,00	Καστανή - φαιοκάστανη ΑΜΜΟΣ με χάλικες	
	11,00	12,20	Καστανή λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ	
	12,20	13,50	Καστανή - φαιοκάστανη ΑΜΜΟΣ με χάλικες	
	13,50	15,50	Καστανή - φαιοκάστανη λεπτόκοκκη έως μεσόκοκκη αργιλώδης έως ιλυώδης ΑΜΜΟΣ μέτριας πλαστικότητας και μέσης πυκνότητας με λεπτόκοκκους χάλικες	
	15,50	17,80	Καστανή λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ με χάλικες και σημαντικό ποσοστό αργίλου που απομεινώνεται με το βάθος.	

	17,80	19,80	Καστανή - φαιοκάστανη ΑΡΓΙΛΟΣ μέσης συνεκτικότητας πολύ με μικρό ποσοστό χαλικών.	
	19,80	21,80	Καστανή λεπτόκοκκη έως μεσόκοκκη ΑΜΜΟΣ με λεπτόκοκκους χαλικές γενεσιακής σύστασης και τεμάχια εντελώς αποσπασθέντων γενεσίου.	
	21,80	22,30	Καστανοπράσινη λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ αμφιβολιτικο-γενεσιακής σύστασης	
	22,30	24,00	Καστανοπράσινη-γκριζοπράσινη ΑΜΜΟΣ αμφιβολιτικο-γενεσιακής σύστασης με χαλικές της ίδιας σύστασης	
	24,00	30,00	Γκριζοπράσινος μέτρια έως πολύ διακλασμένος αμφιβολιτικός ΓΝΕΥΣΙΟΣ λίγο αποσπασθμένος (II).	
B-9	0,00	2,00	Φαιοκάστανη μεσόκοκκη - λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ με χονδρόκοκκους χαλικές.	
	2,00	6,00	Γκριζοπράσινα γωνιώδη τεμάχια γενεσίου, αμφιβολιτικού γενεσίου και μαρμάρου	
	6,00	7,00	Φαιοκάστανη αδρόκοκκη - μεσόκοκκη ΑΜΜΟΣ με χονδρόκοκκους χαλικές.	
	7,00	12,00	Καστανή ΑΜΜΟΪΛΥΣ με χαλικές και κατά θέσεις εμφάνιση μεγάλων γωνιωδών τεμαχίων.	
	12,00	12,50	Καστανά γωνιώδη τεμάχια γενεσίου με παρουσία αργίλου.	
	12,50	15,00	Καστανή - φαιοκάστανη λεπτόκοκκη ιλυώδης ΑΜΜΟΣ μέσης πυκνότητας με λίγους λεπτόκοκκους χαλικές	
	15,00	16,20	Καστανοί - φαιοκάστανι χονδρόκοκκοι ΧΑΛΙΚΕΣ με αδρόκοκκη έως μεσόκοκκη άμμο και γωνιώδη τεμάχια.	
	16,20	18,10	Καστανή ΑΡΓΙΛΟΣ με άμμο γενεσιακής προέλευσης με λίγους λεπτόκοκκους ΧΑΛΙΚΕΣ	
	18,10	19,50	Γκριζοπράσινος, κερματισμένος αμφιβολιτικός ΓΝΕΥΣΙΟΣ υγής – λίγο αποσπασθμένος (I-II)	40
	19,50	20,30	Τεφρός – τεφροπράσινος αμφιβολιτικός ΓΝΕΥΣΙΟΣ εντελώς αποσπασθμένος (V) με παρουσία άμμου και αργίλου.	
	20,30	25,00	Γκριζοπράσινος, κερματισμένος αμφιβολιτικός ΓΝΕΥΣΙΟΣ λίγο – μέτρια αποσπασθμένος (II -III)	
B-11	0,00	2,00	Φαιοκάστανη μεσόκοκκη -αδρόκοκκη ΑΜΜΟΣ με χαλικές.	
	2,00	5,00	Γκριζοπράσινα γωνιώδη τεμάχια ΓΝΕΥΣΙΟΥ , αμφιβολιτικού γενεσίου και μαρμάρου	
	5,00	6,20	Φαιοκάστανη μεσόκοκκη - λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ με χονδρόκοκκους χαλικές	
	6,20	7,20	Καστανή χαλικώδης ΑΜΜΟΪΛΥΣ	
	7,20	9,00	Καστανός κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ έντονα αποσπασθμένος – εξαλλοιωμένος.	50
	9,00	13,00	Καστανή μεσόκοκκη -λεπτόκοκκη ΑΜΜΟΣ με χαλικές γενεσίου αλλά και μαρμάρων και αμφιβολιτών.	
	13,00	15,00	Γκριζοπράσινα γωνιώδη τεμάχια γενεσίου και μαρμάρου και κατά θέσεις παρεμβολές καστανής χονδρόκοκκης άμμου με χαλικές.	
B-12	0,00	4,00	Φαιοκάστανη – καστανή ΑΜΜΟΣ πυκνής απόθεσης με χαλικές και κατά θέσεις παρουσία αργιλικού στοιχείου.	
	4,00	6,00	Καστανή ΑΜΜΟΣ με χαλικές και έντονη παρουσία ασβεστιτικού στοιχείου.	
	6,00	7,00	Γκριζοπράσινος κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ λίγο αποσπασθμένος (II) που καταλήγει σε ακέραιο πυρήνα μαρμάρου 15cm.	15
	7,00	8,00	Καστανή – φαιοκάστανη αμμώδης ΑΡΓΙΛΟΣ με χαλικές.	
	8,00	8,30	Γκριζοπράσινος κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ λίγο αποσπασθμένος (II)	20
	8,30	11,00	Λευκό, κρυσταλλικό ΜΑΡΜΑΡΟ μέσης – μετρίως υψηλής αντοχής.	35
	11,00	11,50	Γκρίζος κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ μετρίως αποσπασθμένος (III).	18
	11,50	13,00	Γκρίζος ελαφρά κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ μετρίως - εντελώς αποσπασθμένος (III). Στα 11,50-12,00 παρατηρείται πηγματίτης.	0
	13,00	15,00	Γκριζοπράσινος ΓΝΕΥΣΙΟΣ υπό μορφή γωνιωδών τεμαχίων. Κατά θέσεις εμφανίσαις πηγματίτη.	0
	15,00	15,70	Γκριζοπράσινος έντονα κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ μέτρια έως πολύ αποσπασθμένος (III-IV)	0
	15,70	16,80	Υπόλευκος, έντονα κερματισμένος ΠΗΓΜΑΤΙΤΗΣ , λίγο αποσπασθμένος	0
	16,80	19,10	Γκριζοκάστανος έντονα κερματισμένος ΓΝΕΥΣΙΟΣ μέτρια αποσπασθμένος (III) με παρεμβολές πηγματίτη	0
	19,10	20,00	Υπόλευκος-γκρίζος, έντονα διακλασμένος ΠΗΓΜΑΤΙΤΗΣ , μέτρια αποσπασθμένος.	0
	20,00	25,00	Εναλλαγές πηγματιτικών φλεβών με γκρίζο – γκριζοκάστανι κερματισμένο γενέσιο λίγο – μετρίως αποσπασθμένο.	0

Επίσης στην περιοχή του έργου εκτελέστηκαν και κάποιες επί τόπου δοκιμές όπως η δοκιμή πρότυπης διείσδυσης (SPT). Δοκιμές πρότυπης διείσδυσης εκτελέστηκαν σε όλες τις γεωτρήσεις του έργου εκτός από τις ΒΓ-10 και Β-11. Οι εν λόγω δοκιμές κρίθηκαν απαραίτητες, για τον προσδιορισμό της χαρακτηριστικής τιμής N κατά την προχώρηση του πρότυπου δειγματολήπτη Terzaghi, στους χαλαρούς επιφανειακούς σχηματισμούς που καλύπτουν μεγάλο μέρος της περιοχής. Τα αποτελέσματα των δοκιμών παρατίθενται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα δοκιμών SPT στις οπές των ερευνητικών γεωτρήσεων στην περιοχή μελέτης. (Εγνατία Οδός Α.Ε., 2002)

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ (m)	ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ	ΚΡΟΥΣΕΙΣ/30cm	N
Γ-9	1,00-1,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	10	10
	2,00-2,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	11	11
	3,00-3,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	14	14
	4,00-4,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	41	41
	5,00-5,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	44	44
	6,00-6,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	67	67
	7,00-7,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	50	50
	8,00-8,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	61	61
	9,00-9,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	77	77
	10,00-10,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	69	69
	11,00-11,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	63	63
	12,00-12,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	71	71
	13,00-13,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	66	66
	14,00-14,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	56	56
	15,00-15,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	63	63
Γ-10	1,00-1,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	33	33
	2,00-2,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	22	22
	3,00-3,45	ΙΛΥΣ (ML)	29	29
	4,00-4,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΧΑΛΙΚΕΣ	48	48
	5,00-5,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΧΑΛΙΚΕΣ	45	45
	6,00-6,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΙΛΥΣ	51	51
	7,00-7,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΙΛΥΣ	49	49
	8,00-8,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΙΛΥΣ	45	45
	9,00-9,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΙΛΥΣ	45	45
	10,00-10,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	47	47
	11,00-11,45	ΑΜΜΟΣ (SM) και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	50	50
	12,00-12,45	ΑΜΜΟΣ (SM-SP) και ΧΑΛΙΚΕΣ (GM-GP)	50	50
	13,00-13,45	ΑΜΜΟΣ (SM-SP) και ΧΑΛΙΚΕΣ (GM-GP)	55	55
	14,00-14,45	ΑΜΜΟΣ (SM-SP) και ΧΑΛΙΚΕΣ (GM-GP)	45	45
	15,00-15,45	ΑΜΜΟΣ (SM-SP) και ΧΑΛΙΚΕΣ (GM-GP)	51	51
ΒΓ-2	1,50-1,95	ΧΑΛΙΚΕΣ	19+28	47
	3,50-3,95	ΧΑΛΙΚΕΣ	29+70	99
	6,50-6,50	ΑΜΜΟΣ	62+A	A
	9,50-9,63	ΑΜΜΟΣ	60/13	A

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ (m)	ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ	ΚΡΟΥΣΕΙΣ/30cm	N
ΒΓ-3	1,50-1,95	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	Α	Α
	4,00-4,45	ΑΜΜΟΣ	29+37	66
	7,50-7,95	ΑΜΜΟΣ	25+32	57
	9,50-9,95	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	30+37	67
	11,00-11,00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	44+59(Α)	Α
	15,00-15,09	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	60/9	Α
ΒΓ-4	2,00-2,45	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	7+8	15
	3,50-3,95	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	8+8	16
	6,00-6,45	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	39+60	99
	8,50-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	43+69 (Α)	Α
	11,50-11,95	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	28+46	74
	14,00-14,45	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	37+55	92
	16,50-16,95	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	40+60	100
	19,50-000	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	43+66(Α)	Α
	21,50-000	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	60/14	Α
	24,80-00	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	60/11	Α
ΒΓ-5	1,50-1,95	ΑΜΜΟΣ	15+18	33
	4,5-4,95	ΑΜΜΟΣ	19+26	45
	7,00-7,45	ΑΜΜΟΣ	29+37	66
	9,00-00	ΑΡΓΙΛΟΣ	40+62(Α)	Α
	12,00-12,45	ΑΡΓΙΛΟΣ	17+24	41
	17,00-17,45	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	27+46	73
	19,80-19,92	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	60/12	Α
ΒΓ-6	2,00-000	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	51+70(Α)	Α
	4,50-000	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	57+91 (Α)	Α
	6,00-00	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	Α	Α
	8,50-8,95	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	35+59	64
	11,00-11,45	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	33+36	69
	13,00-13,45	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	44+49	93
	15,00-00	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	60/9	Α
	19,50-19,95	ΑΡΓΙΛΟΣ	34+41	75
ΒΓ-7	1,50-1,95	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ	16+20	36
	4,00-4,45	ΑΡΓΙΛΟΣ	21+36	57
	7,00-7,45	ΑΡΓΙΛΟΣ	27+55	82
	11,00-11,45	ΑΡΓΙΛΟΣ	34+38	72
	15,00-15,45	ΑΡΓΙΛΟΣ	25+45	70
	19,50-19,45	ΑΡΓΙΛΟΣ	42+51	93
ΒΓ-8	1,30-1,75	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	13+14	27
	4,00-4,45	ΑΜΜΟΣ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	17+17	34
	7,00-7,45	ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	25+37	62
	11,00-11,50	ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	32+40	72
	15,00-15,45	ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	36+44	80
	17,00-17,45	ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	38+49	87
	19,00-19,45	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	19+29	48

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ (m)	ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ	ΚΡΟΥΣΕΙΣ/30cm	N
ΒΓ-9	2,00-000	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	A	A
	4,50-000	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	A	A
	5,50-5,95	ΑΜΜΟΣ	21+55	76
	9,50-000	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	A	A
	12,00-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	A	A
	14,50-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ και ΑΡΓΙΛΟΪΛΥΣ	A	A
ΒΓ-11	1,50-1,95	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	38+52	90
	3,50-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	55+A	A
	5,50-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	A	A
	9,00-9,45	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	15+32	47
	11,50-11,95	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	10+12	22
	14,50-14,95	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	13+16	29
ΒΓ-12	1,50-1,95	ΑΜΜΟΣ και ΙΛΥΣ	17+23	40
	3,50-00	ΑΜΜΟΣ	60/13	A
	5,50-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	A	A
	8,50-00	ΜΑΡΓΑ	71+A	A
	12,00-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	A	A
	14,50-00	ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ	A	A
B-6	1,00-1,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	10	10
	2,00-2,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	11	11
	3,00-3,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	13	13
	4,00-4,45	ΑΜΜΟΣ (SC)	21	21
	5,00-5,45	ΑΜΜΟΣ (SC)	23	23
	6,00-6,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	18	18
	7,00-7,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	18	18
	8,00-8,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	20	20
	9,00-9,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	19	19
	10,00-10,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	16	16
	11,00-11,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	17	17
	12,00-12,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	18	18
	13,00-13,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	16	16
	14,00-14,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	20	20
	15,00-15,06	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	21	21
	16,00-16,45	ΑΡΓΙΛΟΣ(CL)	13	13
	17,00-17,45	ΑΡΓΙΛΟΣ(CL)	16	16
	18,00-18,45	ΑΡΓΙΛΟΣ(CL)	17	17
	19,00-19,45	ΑΡΓΙΛΟΣ(CL)	23	23
	20,00-20,45	ΑΡΓΙΛΟΣ(CL)	25	25
B-7	4,00-4,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	13	13
	6,00-6,45	ΑΜΜΟΣ (SC)	16	16
	8,00-8,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	31	31
	10,00-10,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	23	23
	12,00-12,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	A	A
	14,00-14,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	A	A
	19,00-19,45	ΑΜΜΟΣ (SC)	A	A
	21,00-21,45	ΓΝΕΥΣΙΟΣ	A	A

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΒΑΘΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ (m)	ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ	ΚΡΟΥΣΕΙΣ/30cm	N
B-8 Α.Π.Θ.	6,00-6,45	ΑΜΜΟΣ (SC) και ΑΡΓΙΛΟΣ (CL)	30	30
	8,50-8,95	ΑΜΜΟΣ	20	20
	10,00-10,45	ΑΜΜΟΣ	23	23
	12,00-12,10	ΑΜΜΟΣ	60/10	A
	14,45-14,90	ΑΜΜΟΣ	21	21
	16,00-16,45	ΑΜΜΟΣ	48	48
	18,00-18,45	ΑΜΜΟΣ	14	14
	22,00-22,45	ΑΜΜΟΣ	60/4	A
B-9	9,00-9,05	ΑΜΜΟΣ (SC-SM)	60/5	A
	13,00-13,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	36	36
	10,00-10,45	ΑΜΜΟΣ	23	23
	12,00-12,10	ΑΜΜΟΣ	60/10	A
B-12	2,00-2,45	ΑΜΜΟΣ (SM)	52	52
	3,00-3,10	ΑΜΜΟΣ (SM)	60/10	A
	5,00-5,10	ΑΜΜΟΣ (SC-SM)	60/10	A

Στα βραχύδη δείγματα που ελήφθησαν από τους πυρήνες των γεωτρήσεων πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές δοκιμές βραχομηχανικής σύμφωνα με την προδιαγραφή E 103-84: "Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Βραχομηχανικής". Η προδιαγραφή αυτή συμφωνεί γενικά με τις Αμερικανικές προδιαγραφές AASHTO και ASTM καθώς και με τη Βρετανική προδιαγραφή B.S. 1377/75. Οι εργαστηριακές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν είναι:

- Δοκιμές προσδιορισμού φυσικής υγρασίας, πορώδους, πυκνότητας και ειδικού βάρους.
- Δοκιμές μοναξονικής φόρτισης για τον προσδιορισμό της αντοχής σε ανεμπόδιστη θλίψη με προσδιορισμό του μέτρου ελαστικότητας και του λόγου Poisson.
- Δοκιμές σημειακής φόρτισης.
- Δοκιμές διάτμησης για τον προσδιορισμό της διατμητικής αντοχής φυσικών ασυνεχειών.

Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν στα δείγματα που ελήφθησαν από τους πυρήνες των γεωτρήσεων παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών στους εδαφικούς και βραχώδεις σχηματισμούς της περιοχής έρευνας. (Εγνατία Οδός Α.Ε., 2002)

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ		ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ						ATTERBERG LIMITS		ΑΠΟΤΕΛΕΜΑΤΑ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ		ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ		ΔΟΚΙΜΗ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗΣ		ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ ΔΟΚΙΜΗ (UU)		ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ (CU/PP)		ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ		ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ AUSCS
		(m)	(cm)	ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	ΕΔΡΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΟΡΕΩΣIS	ΛΟΓΟΣ ΚΕΝΩΝ	LL	PL	PI	ΧΑΛΙΚΙΑ	ΑΛΜΟΣ	INTE. ΑΡΤΙΩΣ	ΔΙΑΤΜΗΣΗ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΜΠΙΕΣΤΟΤΗΤΑΣ	ΕΝΤΕΛΕΞΗ ΕΜΠΙΕΣΤΟΤΗΤΑΣ	ΑΣΤΡΑΓΓΙΝΗ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ (UU)	ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ (UU/PP)	ΤΡΙΑΞΟΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ (CU/PP)	ΕΥΚΟΛΗ ΑΝΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΗ ΘΛΙΨΗ	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΑΝΕΠΙΔΡΑΣΤΙΚΗ ΘΛΙΨΗ	
Γ-9	Δ3	1.80	2.00	11.00						ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	6.00	73.00	21.00									SM
	Δ11	6.80	6.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	10.00	79.00	11.00									SM
	Δ17	8.80	9.00	7.10						ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	15.00	62.00	22.00									SM
	Δ23	11.80	12.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	29.00	60.00	11.00									SM
	Δ30	15.80	16.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	19.00	68.00	19.00									SM
	Δ3	1.80	2.00							19.00	16.00	3.00	12.00	61.00	27.00									SM
	Δ5	2.80	3.00							33.00	24.00	9.00	0.00	39.00	62.00		0.20	17.70	35.00					ML
	Δ7	3.80	4.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	32.00	51.00	17.00									SM
	Δ9	4.80	5.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	42.00	41.00	17.00									SM
	Δ13	6.80	7.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	6.00	41.00	52.00									ML
Γ-10	Δ17	8.80	9.00	8.70						22.00	19.00	4.00	11.00	54.00	35.00									SM
	Δ23	11.80	12.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	29.00	60.00	11.00									SC-SM
	Δ30	15.80	16.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	19.00	68.00	13.00									SM-SF
	Φ1+Κ1	1.00	1.85							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	25.00	48.00	20.00									
	Α1	2.60	3.00							66.00	16.00	40.00	0.00	9.00	91.00									
	Α2	3.60	4.46							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	2.00	66.00	33.00		0.163	11.8		11.5	1.80			
	Κ3	7.60	7.85							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	3.00	60.00	37.00									
	Κ4	9.60	9.95							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	0.00	69.00	41.00									
	Κ5	11.00	11.40							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	46.00	36.00									
	Κ8	15.00	15.35							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	25.00	48.00	20.00									
ΒΓ-3	ΒΓ-5	3.00	3.60							22.00	19.00	2.40	0.00	41.00	60.00									
	ΒΓ-6	6.00	6.00							27.77	1.73	67.59	0.670	20.80	3.00	33.00	0.183	43.0						
	ΒΓ-7	10.50	11.00							27.6	1.75	100.93	0.639	36.30	13.00	23.30	0.00	10.00						
	ΒΓ-8	14.50	15.00							27.2	1.19	82.84	1.248	79.40	28.00	53.40	0.00	1.00						
	ΒΓ-9	17.50	18.00							27.7	1.69	67.75	0.609	17.00	14.50	2.50	4.00	57.00	30.00					
	ΒΓ-10	7.50	8.00							27.7	1.96	72.48	0.604	32.60	15.00	17.60	0.00	33.00	62.00					
	ΒΓ-11	5.00	5.50							27.8	1.94	87.18	0.405	27.40	10.70	16.70	0.00	32.00	56.00					
	ΒΓ-12	9.00	9.50							27.7	1.89	96.87	0.440	31.00	12.30	18.70	1.00	29.00	71.00					
	ΒΓ-13	13.00	13.50							27.8	1.61	82.61	0.693	43.80	12.00	31.60	0.00	24.00	76.00					
	ΒΓ-14	17.00	18.00							27.6	1.58	84.92	0.641	46.80	18.20	30.80	0.00	20.00	80.00					
ΒΓ-8	ΒΓ-15	3.00	3.60							26.8	1.84	60.41	0.426	28.70	12.00	16.70	0.00	26.00	74.00					
	ΒΓ-16	6.50	6.00							27.6	1.93	67.80	0.406	24.00	11.20	12.80	0.00	39.00	61.00					
	ΒΓ-17	9.00	9.50							27.6	1.84	63.47	0.494	29.00	14.00	15.00	0.00	32.00	62.00					
	ΒΓ-18	13.00	13.50							27.6	1.79	93.77	0.507	30.80	15.00	16.50	0.00	27.00	75.00					
	ΒΓ-19	17.00	18.00							27.6	1.58	84.92	0.641	46.80	18.20	30.80	0.00	20.00	80.00					
	ΒΓ-20	3.00	3.60							26.8	1.84	60.41	0.426	28.70	12.00	16.70	0.00	26.00	74.00					
	ΒΓ-21	6.50	6.00							27.6	1.93	67.80	0.406	24.00	11.20	12.80	0.00	39.00	61.00					
	ΒΓ-22	9.00	9.50							27.6	1.84	63.47	0.494	29.00	14.00	15.00	0.00	32.00	62.00					
	ΒΓ-23	13.00	13.50							27.6	1.79	93.77	0.507	30.80	15.00	16.50	0.00	27.00	75.00					
	ΒΓ-24	17.00	18.00							27.6	1.58	84.92	0.641	46.80	18.20	30.80	0.00	20.00	80.00					
ΒΓ-9	ΒΓ-25	3.00	3.60							21.00	14.20	6.80	67.00	17.00	16.00									
	ΒΓ-26	6.50	6.00							29.00	11.00	13.00	7.00	59.00	37.00									
	ΒΓ-27	9.00	9.50							27.40	10.00	17.40	4.00	59.00	37.00									
	ΒΓ-28	13.00	13.50							21.50	10.00	11.50	66.00	39.00	5.00									
	ΒΓ-29	17.00	18.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	26.00	32.00	42.00									
	ΒΓ-30	3.00	3.60							18.00	14.40	3.80	11.00	39.00	51.00									
	ΒΓ-31	6.50	6.00							22.00	15.00	7.00	38.00	40.00	22.00									
	ΒΓ-32	9.00	9.50							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	10.00	43.00	47.00									
	ΒΓ-33	13.00	13.50							22.80	18.40	4.40	46.00	30.00	24.00									
	ΒΓ-34	17.00	18.00							26.20	14.00	12.20	22.00	46.00	33.00									
ΒΓ-11	ΒΓ-35	3.00	3.60							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	2.00	69.00	42.00									
	ΒΓ-36	6.50	6.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-37	9.00	9.50							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-38	13.00	13.50							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-39	17.00	18.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-40	3.00	3.60							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-41	6.50	6.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-42	9.00	9.50							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-43	13.00	13.50							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									
	ΒΓ-44	17.00	18.00							ΠΑ	ΠΑ	ΠΑ	16.00	50.00	34.00									

[illegible]

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Από τα προφίλ των γεωτρήσεων και τα δείγματα των ξεχωριστών σχηματισμών στα διάφορα βάθη προκύπτει ο πίνακας 4, στον οποίο αναφέρονται αναλυτικά κατά βάθος τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών με βάση τους γεωτεχνικούς σχηματισμούς.

Πίνακας 4: Αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών σε συνάρτηση με το βάθος, με βάση τους σχηματισμούς του γεωτεχνικού χάρτη.

Τεταρτογενή χαλαρά, μικτών φάσεων (f,c-l)		
ΒΑΘΟΣ(μ)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ	
0 – 5 m	$w=4,80-24,10 \%$ $G_s=2,58-2,64 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,64-1,71 \text{ t/m}^3$ $S_r=106 \%$ $LL=18,00-56,00 \%$ $PL=15,00-21,00 \%$	$PI=3,00-40,00 \%$ $\phi=11,5^\circ$ $c=1,60 \text{ kg/m}^2$ $Q_u=3,60 \text{ kg/cm}^2$ $\epsilon_f=10,60 \%$
5 – 11 m	$w=5,00-25,00 \%$ $G_s=2,55-2,73 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,58-2,05 \text{ t/m}^3$ $S_r=93 \%$ $LL=18,00-38,00 \%$ $PL=13,60-24,00 \%$ $PI=4,00-19,50 \%$	$C_c=0,115-0,189$ $D_s=59,14-86,68 \text{ kg/cm}^2$ $\phi_c=26^\circ-27^\circ$ $c_c=0,18-0,25 \text{ kg/cm}^2$ $Q_u=1,88 \text{ kg/cm}^2$ $\epsilon_f=15,90 \%$
11 – 14 m	$w=12,00-21,00 \%$ $G_s=1,91-2,70 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,58-2,05 \text{ t/m}^3$ $e_o=0,599-0,718$ $LL=26,00-41,00 \%$ $PL=16,00-23,00 \%$	$PI=10,00-21,00 \%$ $C_c=0,149-0,167$ $D_s=48,95-112,17 \text{ kg/cm}^2$ $Q_u=3,01 \text{ kg/cm}^2$ $\epsilon_f=9,00$
14 – 20 m	$w=12,00-17,00 \%$ $G_s=2,61-2,63 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,78-2,00 \text{ t/m}^3$	$LL=30,00-37,00 \%$ $PL=16,00-23,00 \%$ $PI=13,00-18,00 \%$

Νεογενείς αποθέσεις, κυρίως λεπτομερείς (f)		
ΒΑΘΟΣ(m)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ	
0 – 5 m	$w=9,60-17,90 \%$ $G_s=2,62-2,68 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,73-1,84 \text{ t/m}^3$ $S_r=60,41-101,08 \%$ $e_o=0,426-0,464$	$LL=21,00-28,70 \%$ $PL=12,00-19,60 \%$ $PI=2,40-16,70 \%$ $Q_u=2,46-6,89 \text{ kg/cm}^2$ $\varepsilon_f=6,20-12,40 \%$
5 – 9 m	$w=8,50-22,00 \%$ $G_s=2,65-2,78 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,73-1,94 \text{ t/m}^3$ $S_r=57,80-101,00 \%$ $e_o=0,345-0,570$ $LL=20,80-46,00 \%$ $PL=10,00-25,00 \%$ $PI=7,00-21,00 \%$	$\varphi=18,80^\circ -19,30^\circ$ $c=0,23-0,36 \text{ kg/cm}^2$ $C_c=0,121-0,183$ $D_s=94,32 \text{ kg/cm}^2$ $\varphi_u=11,9^\circ$ $c_u=0,84 \text{ kg/cm}^2$ $Q_u=1,79-4,93 \text{ kg/cm}^2$ $\varepsilon_f=5,30-14,10 \%$
9 – 15 m	$w=10,70-38,00 \%$ $G_s=2,66-2,78 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,19-1,89 \text{ t/m}^3$ $S_r=63,47-120,00 \%$ $e_o=0,426-1,248$ $LL=21,50-79,40 \%$ $PL=11,00-26,00 \%$	$PI=3,60-53,40 \%$ $C_c=0,129-0,152$ $D_s=81,58-87,70 \text{ kg/cm}^2$ $\varphi_u=3,2^\circ-25,3^\circ$ $c_u=0,69-2,22 \text{ kg/cm}^2$ $Q_u=1,78-12,56 \text{ kg/cm}^2$ $\varepsilon_f=4,40-16,10 \%$
15 – 18 m	$w=12,70-22,00 \%$ $G_s=2,64-2,77 \text{ Mg/m}^3$ $\gamma_d=1,58-1,96 \text{ t/m}^3$ $S_r=57,75-84,82 \%$ $e_o=0,426-0,641$ $LL=17,00-49,00 \%$ $PL=14,50-24,00$	$PI=2,50-30,60$ $C_c=0,137-0,249$ $D_s=139,70 \text{ kg/cm}^2$ $Q_u=1,77-2,32 \text{ kg/cm}^2$ $\varepsilon_f=4,50-10,60 \%$ $\varphi=13^\circ$ $c=0,65 \text{ kg/cm}^2$

Τεταρτογενή χαλαρά, αδρομερή (c-cm)		
ΒΑΘΟΣ(m)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ	
0 – 3 m	w=5,10-24,00 %	$D_s=35,00 \text{ kg/cm}^2$
	$G_s=2,74 \text{ Mg/m}^3$	LL=19,00-33,00 %
	$\gamma_d=1,59 \text{ t/m}^3$	PL=15,00-24,00 %
	$C_c=0,20$	PI=3,00-9,00 %
3 – 7 m	w=6,50-16,00 %	PI=4,40-15,30 %
	$G_s=2,65 \text{ Mg/m}^3$	$C_c=0,116$
	$\gamma_d=1,86 \text{ t/m}^3$	$c_u=2,70 \text{ kg/cm}^2$
	$S_r=96,00 \%$	$\phi_c=0,36^\circ$
	$e_o=0,43$	$Q_u=0,63 \text{ kg/cm}^2$
	LL=22,80-28,30 %	$\varepsilon_f=9,10 \%$
	PL=13,00-18,40 %	

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

w: φυσική υγρασία

G_s : ειδικό βάρος

γ_d : ξηρό φαινόμενο βάρος

S_r : βαθμός κορεσμού

e_o : λόγος κενών

LL: όριο υδαρότητας

PL: όριο πλαστικότητας

PI: δείκτης πλαστικότητας

ϕ : γωνία τριβής (δοκιμή άμεσης διάτμησης)

c: συνοχή (δοκιμή άμεσης διάτμησης)

C_c : δείκτης συμπιεστότητας

D_s : ειδικό μέτρο συμπιεστότητας

ϕ_c : γωνία τριβής (τριαξονική δοκιμή (CUPP))

c_c : συνοχή (τριαξονική δοκιμή (CUPP))

ϕ_u : γωνία τριβής (τριαξονική δοκιμή (UUPP))

c_u : συνοχή (τριαξονική δοκιμή (UUPP))

Q_u : αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη

ε_f : αξονική παραμόρφωση στο σημείο αστοχίας

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημόπουλος Γεώργιος (1986): Τεχνική Γεωλογία: βασικές έννοιες βραχομηχανικής και γεωλογικές μελέτες τεχνικών έργων.

Δημόπουλος Γεώργιος (2005): ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ.

Μουντράκης Μ. Δημοσθένης (1985): ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Μουντράκης Μ. Δημοσθένης (1988): ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.

Τσότσος Στέφανος (1991): Εδαφομηχανική, θεωρία-μέθοδοι-εφαρμογές.

Χρηστάρας Βασίλης (2002): Εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές Εδαφομηχανικής.

Χρηστάρας Βασίλης (1992): Στοιχεία Εδαφομηχανικής-Βραχομηχανικής.

ΙΓΜΕ (1978) Γεωλογικός Χάρτης ΦΥΛΛΟ ΣΤΑΥΡΟΣ κλίμακα 1:50000

ΙΓΜΕ (1978) Γεωλογικός Χάρτης ΕΛΛΑΔΑΣ κλίμακα 1:500000

ΙΓΜΕ (1978) Γεωτεχνικός Χάρτης ΕΛΛΑΔΑΣ κλίμακα 1:500000

<http://geology.com/>

<http://www.gsajournals.org/>

<http://www.geology.upatras.gr/ergastiria/enggeol/>

<http://www.egnatiaodos.gr>



*Αλλουθιακά ριπίδια : διαφορετικής ηλικίας.

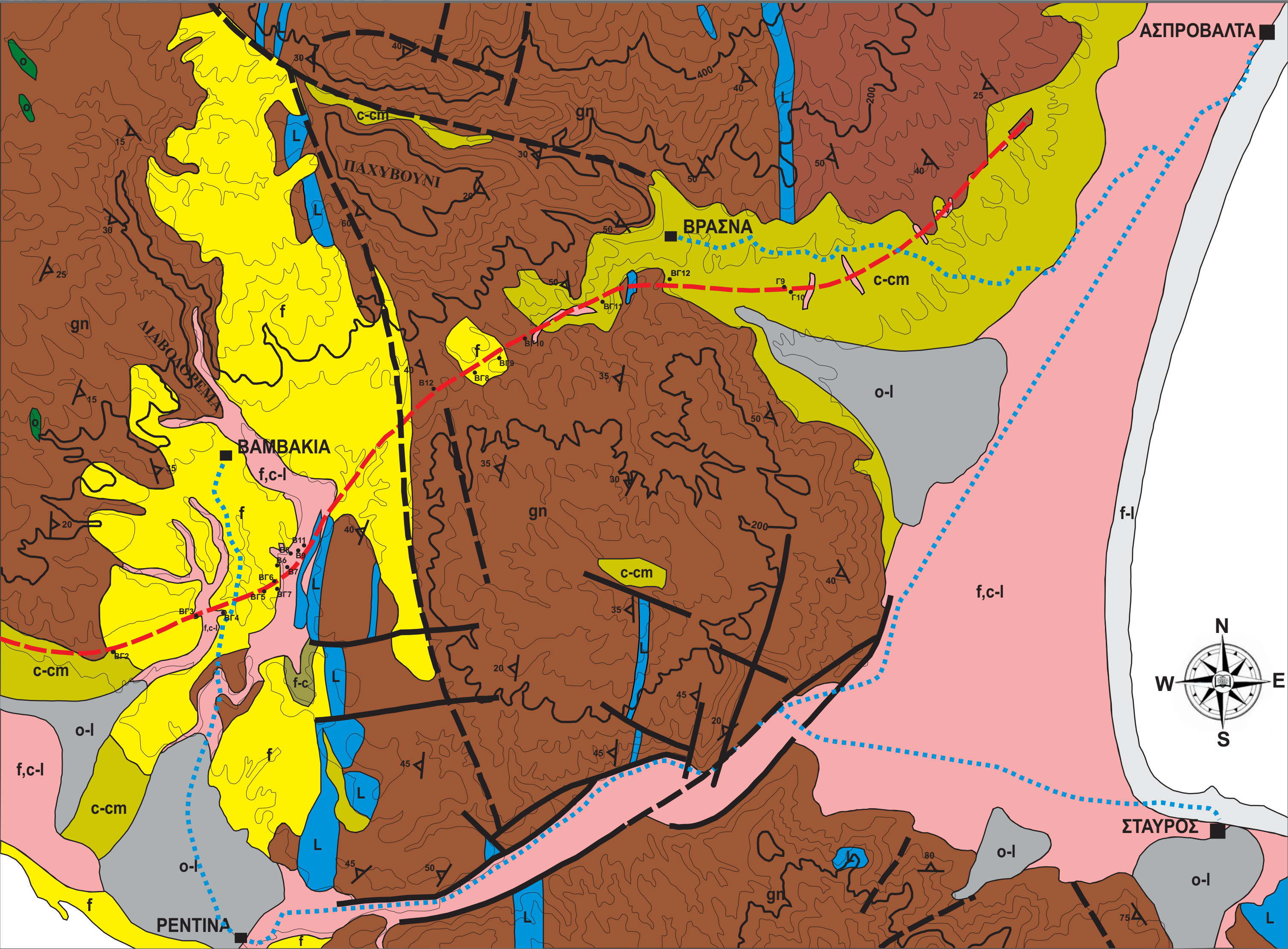
Ριπίδια προσχώσεων : διαφορετικής ηλικίας.

Βιοτιπικοί γνέσσιοι : σκοτεινόσποροι, λεπτόκοκκοι, μονότοιμοι, ταινιαίοι (πλαγιοκόλαστα με άνορθιτι 25-30 %, ουχιά ζωνοδία, χαλαζίας, αλ περιττικοί καλούχου άστριος, συχιά και έπουσιωδία όρτύκα), με έντροστρεφοί σκοτεινόσποροι έξω πρασινωδία, μεσόκοκκοι, βιοτιπικοί-κεροστίλβηκοί γνέσσιοι (ζωνοδία πλαγιοκόλαστα με άνορθιτι 30-35 %, χαλαζίας, βιοτιπία, πρόσιμη κεροστίλβη και έπουσιωδία όρτύκα). Διαμαρμαρυγικοί γνέσσιοι, τύπου Βερτικού και μικρότερου ή μεγαλύτερου άμφιβολοιτικά στρώματα. Αφώδην παρεισώδη φέλλη και φλέβες και τοπικά μάζες πηγματωειδών και σχιστωδών άπλκτινων γρανιτών.

Ὁρυκτὰ μαγγανίου



ΠΑΛΑΤΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ ΑΠΟ ΡΕΝΤΙΝΑ ΜΕΧΡΙ ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

f-l

Τεταρτογενή χαλάρ, με επικράτηση των λεπτομερών:Λιβάς, άργιλοι και πηλοί με κυμαινόμενο κατά θέσεις, συνήθως μικρό ποσοστό άμμων, ψηφίδων και χαλίκων. Πρόκειται για αποθέσεις παράκτιων περιοχών με κυμαινόμενη επιφανειακή ανάπτυξη. Παρουσιάζουν ασθενή συνεκτικότητα, χαμηλή εώς μέτρια υδροπερατότητα και πάχος με ενωτάτη κλίση. Η συμπεριφορά και τα χαρακτηριστικά κυμαίνονται σε ευρεία κλίμακα ανάλογα με την κοκκομετρία και τη δομολογική σύσταση, συνήθως είναι όμως οι καθήσεις και οι διογκώσεις μικρής κλίμακας.

Βιολιούδες άργιλοι-αργιλολίτες
 $\gamma=1,5-2,4\text{ gr/cm}^3$
 $LL=25-90\%$
 $PL=12-45\%$
 $\phi=10^{\circ}-45^{\circ}$
 $c=0,04-1,2\text{ kg/cm}^2$
 $c=0,03-0,6$
 $\phi=15^{\circ}-50^{\circ}$
 $q=0,2-3,5\text{ kg/cm}^2$
 $C=0,1-1,5$
 $e=0,4-0,9$

o-l

Τεταρτογενή χαλάρ, με επικράτηση αδρομερών:Λατίτες, κροκάλες, ψηφίδες, άμμοι και σε μικρό ποσοστό αργιλολίτες και αμμιολίτες.Λατίνες συνήθως υλικά που σχηματίζουν πλευρικά κορήματα, ρυτιδιά χαμάρων και σπανιότερα παρακτώδεις αποθέσεις. Το πάχος τους κυμαίνεται ανάλογα με την κλίση των εδάφους και τις συνθήκες προσοχίας και φθάνει τις μερικές δεκάδες μέτρων. Χαρακτηρίζονται από υψηλή υδροπερατότητα και πλούσια υδροφορία, χωρίς όμως να δημιουργούν επιφανειακούς υδροφόρους ορίζοντες, λόγω ενεργούς αποστράγγισης.Είναι χερσαίες αποθέσεις ιδιαίτερα ευαίσθητες σε δυναμική φόρτιση, με ικανοποιήσιμη όμως συμπεριφορά σε στατικές φορτίσεις ιδιαίτερα σε περιοχές με ήπιες κλίσεις.Υφίστανται ενδεχόμενη διάβρωση και απόπλυση από τη δράση του επιφανειακού νερού.Η συμπεριφορά των σχηματισμών στο σύνολο του ελέγχεται συχνά από τα χαρακτηριστικά και το ποσοστό των λεπτομερών.

$\gamma=2,04-2,4\text{ gr/cm}^3$
 $LL=17-40\%$
 $PL=13-25\%$
 $\phi=30^{\circ}-45^{\circ}$
 $c=0-1,0\text{ kg/cm}^2$
 $c=0-0,5\text{ kg/cm}^2$
 $\phi=25^{\circ}-50^{\circ}$
 $q=0,3-2,5\text{ kg/cm}^2$
 $C=0,2-0,5$
 $e=0,4-0,6$

f, c-l

Τεταρτογενή χαλάρ, μκτόν φάσεων: Αργιλολίτες, άμμοι, ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες ποικίλης διαβάθμισης και σε κυμαινόμενα ποσοστά. Αποτελούν αποθέσεις χαμηλών περιοχών, κοιλάδων, χαμάρων και προέρχονται από τη διάβρωση και απόπλυση παλαιότερων σχηματισμών ποικίλης σύστασης. Έχουν συχνά σημαντικό πάχος που φθάνει τις μερικές εκατοντάδες μέτρων και παρουσιάζουν συχνές και ταχείες μεταβολές της λιθολογικής σύστασης και κοκκομετρίας κατά την οριζόντια και κατακόρυφη εξέλιξη του σχηματισμού. Χαρακτηρίζονται από μέτρια εώς υψηλή υδροπερατότητα και δημιουργούν συνήθως υδροφόρους ορίζοντες μεγάλης δυναμικότητας και με έντονες διακυμάνσεις. Λόγω της εκτεταμένης επιφανειακής τους εξέλιξης επί αυτών έχουν αναπτυχθεί κατά το μεγαλύτερο μέρος οι οικισμοί της χώρας και συχνά εμφανίζουν γεωτεχνικά προβλήματα καθήσεων και εδαφικών μετακινήσεων. Είναι επιδεκτικά ενεργούς διάβρωσης και απόπλυσης.

Τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά τους ποικίλουν ανάλογα με την επί μέρους λιθολογική σύσταση και κοκκομετρία, ενώ η συμπεριφορά τους ελέγχεται εκτενώς ανώτερο και από το πάχος των αποθέσεων και την κλίση του εδάφους(ιδιαίτερα στις δυναμικές φορτίσεις). Παρουσιάζουν ταχείες πλευρικές μεταβολές στη λιθολογική σύσταση, που συνίστανται, σε μικροκλίμακα, ισχυρή ανισοτροπία στη μηχανική συμπεριφορά του σχηματισμού.

$\gamma=1,8-2,2\text{ gr/cm}^3$
 $LL=20-46\%$
 $PL=8-30\%$
 $\phi=15^{\circ}-35^{\circ}$
 $c=0,2-0,5\text{ kg/cm}^2$
 $q=0,5-3,5\text{ kg/cm}^2$

c-cm

Τεταρτογενή χαλάρ, αδρομερή:Άμμοι, ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες σε κυμαινόμενα ποσοστά μέτρια εώς ισχυρά συγκολλημένα με ασβεστομαργακό ή ασβεστοναμμητικό συνδετικό υλικό. Η τοπικά ασθενής συγκόλληση είναι σπάνια πρωτογενής, κυρίως είναι δευτερογενής λόγω αποσάθρωσης. Απαιτούνται πολύ μεγάλες χερσαίες αποθέσεις αναβάθμιση, παλαιά κώνια κορημάτων και ρυτιδιά χαμάρων. Το πάχος τους κυμαίνεται ευρύτερα και εμφανίζουν συχνά κατά θέσεις ψευδοστρώση. Παρουσιάζουν μέτρια εώς υψηλή υδροπερατότητα και συνήθως δημιουργούν υδροφόρους ορίζοντες που εκφορτίζονται γρήγορα πλευρικά. Χαρακτηρίζονται από ικανοποιητική ορόσημα ικανότητα και καλή γενικά μηχανική συμπεριφορά, που εξαρτάται όμως σε σημαντικό βαθμό από το βαθμό συγκόλλησης, το πάχος και τη φυσική κατάσταση του σχηματισμού. Είναι επιδεκτικό υπόγειας διάβρωσης και υποκαρμών.

$\gamma=2,1-2,8\text{ gr/cm}^3$
 $LL=20-46\%$
 $PL=8-30\%$
 $\phi=35^{\circ}-65^{\circ}$
 $c=2-150\text{ kg/cm}^2$

f

Νεογενείς αποθέσεις, κυρίως λεπτομερείς:Άργιλοι, μάργες, αργιλομάργες, ασβεστιτικές μάργες, μαργαίτοι ασβεστολίθοι σε εσοχές μικρού πάχους και συχνές παρεμβολές λεπτών οριζόντων ηφαιστειακών και κροκαλοαγών. Πρόκειται για λιμναίες-λιμνοθαλάσσιες ή και θαλάσσιες αποθέσεις πάχους μέχρι και αρκετών εκατοντάδων μέτρων. Χαρακτηρίζονται από μέτρια εώς υψηλή συνεκτικότητα, που εξαρτάται από τη λιθολογική σύσταση, την ομοιογένεια και επηρεάζουν το σχηματισμό έντονου υδρογραφικού δικτύου και μενών σημαντικού πάχους. Ο σχηματισμός στο σύνολο του θεωρείται πρακτικά στεγνός, ενώ αναμένονται μεμονωμένοι υδροφόροι ορίζοντες στις αδρομερείς φάσεις. Τα στρώματα παρουσιάζουν έντονη διάρρηξη, ενώ συχνά είναι η εκδήλωση περιστροφικών ή και μεταθετικών ολισθήσεων μικρού συνήθως βάθους. Επίσης κατά θέσεις είναι δυνατόν να εκδηλωθούν διαφορικές καθήσεις στις θέσεις που επικρατούν οι άργιλοι-αργιλομάργες, καθώς και άλλες αστοχίες στη θεμελίωση τεχνικών έργων, που συνδέονται με τα χαρακτηριστικά των άργιλων (διογκωσιμότητα, ευαισθησία, κ.λ.π.), την παρουσία ασθενών οριζόντων μικρού πάχους σε προνή κ.λ.π.

$\gamma=1,8-2,4\text{ gr/cm}^3$
 $LL=25-80\%$
 $PL=14-40\%$
 $\phi=10^{\circ}-45^{\circ}$
 $c=0,5-9,0\text{ kg/cm}^2$
 $c=0,4-4,0\text{ kg/cm}^2$
 $\phi=18^{\circ}-55^{\circ}$
 $q=1,5-30\text{ kg/cm}^2$
 $C=0,12-0,26$
 $e=0,8-1,1$
 $E=700-1000\text{ kg/cm}^2$

f-c

Νεογενείς αποθέσεις, μκτόν φάσεων: Άργιλοι, άμμοι, μάργες, ψαμμίτες, κροκαλοπαγή και μαργαίτοι ασβεστολίθοι, σε εντροπείες μικρού πάχους. Πρόκειται για θαλάσσιες, λιμνοθαλάσσιες-λιμναίες αποθέσεις, πάχους μέχρι πολλών εκατοντάδων μέτρων.

Η υδροπερατότητα των σχηματισμών αυτών ποικίλει ανάλογα με τη σύσταση και την αλληλοαντίθεση των επ'ιμέρους οριζόντων και συχνά οδηγεί στη δημιουργία εξελίξεων ή και υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων τοπικής σημασίας. Οι λεπτομερείς οριζόντες δίνουν παχύ μανδύα με συχνή εκδήλωση επιφανειακών θραύσεων και ολισθήσεων. Γενικά οι σχηματισμοί αυτοί δεν παρουσιάζουν μεγάλη έκταση και σοβαρότητας καταστροφικά φαινόμενα.

Η ετερογένεια των σχηματισμών (σε μικροκλίμακα), και κυρίως οι πλευρικές εξελίξεις και αποσφινύσεις των οριζόντων, συντελούν στην ανομοιογένεια και ανισότροπη συμπεριφορά αυτών στο σύνολο τους και την ταχεία μεταβολή των μηχανικών χαρακτηριστικών στους στους επί μέρους ορίζοντες τόσο στην πλευρική όσο και την κατακόρυφη ανάπτυξη. Έτσι η συνοχή ποικίλλει σε ευρύτερα όρια σε συνάρτηση με ορισμένους πρωτογενείς (αρχική λιθολογική σύσταση, διαγένεση, φύση συνδετικού υλικού, κοκκομετρία), αλλά και δευτερογενείς (εξάλλιση, αποσάθρωση) παράγοντες. Οι ψαμμίτες και τα κροκαλοπαγή χαρακτηρίζονται γενικά (σε υγιή κατάσταση), από υψηλές τιμές συνοχής και διατηρητικής αντοχής.

α-άργιλοι, μάργες, αμμιολίτες
 $\gamma=1,8-2,2\text{ gr/cm}^3$
 $LL=27-67\%$
 $PL=19-33\%$
 $\phi=15^{\circ}-40^{\circ}$
 $c=0,05-2,3\text{ kg/cm}^2$
 $c=0,03-1,0$
 $\phi=20^{\circ}-50^{\circ}$
 $q=1,0-25,0\text{ kg/cm}^2$
 $C=0,15-0,26$
 $e=0,7-1,1$

L

Βιολιούδες, ασβεστολίθοι, ψαμμίτες, κροκαλοπαγή
 $\gamma=2,0-2,8\text{ gr/cm}^3$
 $c=2,0-75,0\text{ kg/cm}^2$
 $q=2-630,0\text{ kg/cm}^2$

gn

Μεταμορφωμένα πετρώματα: Γνεύσεις, μαρμαρινικοί, αμφοβιολίτες και άλλοι σχιστόλιθοι, χλαδίτες και αμφοβιολίτες σε συχνές εντροπείες μαρμάρων και σιπιδίων. Στεγνά σχηματισμοί με τέλεια σχετικότητα και μεγάλο πάχος, με χαρακτηριστική ομοιογένεια και ικανοποιητική ομοιομορφία συμπεριφορά σε στατικές και δυναμικές φορτίσεις. Σε υγιή κατάσταση χαρακτηρίζονται από υψηλές μηχανικές αντοχές.

Όπως και οι φυλλιτικοί σχηματισμοί οι περισσότεροι λιθολογικοί τύποι ενισχυθούν και καλύπτονται από χαλαρό εδαφικό μανδύα κυμαινόμενου πάχους, με αποτέλεσμα στην επαφή προς το μητρικό πέτρωμα να εκδηλώνονται πηγές μικρής συνήθως παροχής. Πέρα από την ανισοτροπία που εισάγεται από τη σχετικότητα, η γεωμηχανική συμπεριφορά και οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό από την ένταση και έκταση των δευτερογενών διεργασιών (ενδογενών και εξογενών), που συνδέονται οπωσδήποτε με την αρχική λιθολογική σύσταση. Οι ενδογενείς διεργασίες εξάλλισης και αποσάθρωσης οδηγούν συχνά στην εμφάνιση χαλαρωμένων πετρώματος σε σημαντικά βάθη (πολλές φορές μη αναμενόμενα) και μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση σοβαρών αστοχιών.

Στα φυσικά προνή η κλίση ενισχύεται είναι κατά κανόνα ισχυρή, όταν όμως διαταραχθούν οι συνθήκες φυσικής ισορροπίας ή παρουσία πυκνών ανισογενών σε συνδυασμό με την εμφάνιση τοπικά αποσπασμένων-χαλαρωμένων προκαλεί θραύσεις και μετακινήσεις σημαντικών βραχέων μαζί κατά μήκος προδιατεθειμένων επιφανειών αδυναμίας.

$\gamma=2,0-2,6\text{ gr/cm}^3$
 $q=200-1800\text{ kg/cm}^2$
 $\phi=30^{\circ}-48^{\circ}$
 $E=40000-250000\text{ kg/cm}^2$

o

Οφειόλιθοι και υπερβασικά εκρηξηγενή πετρώματα: οφειόλιθοι, σερπεντινοί περδοίτες και διαβάσεις. Συνεκτικοί σχηματισμοί, συνήθως έντονα διαρρηγμένοι και τεκτονικά καταπονημένοι. Συχνά εμφανίζονται στα ανώτερα τμήματα έντονα εξάλιοινομένοι και αποσπασμένοι, καλυπόμενοι από παχύ μανδύα αποσάθρωσης. Είναι γενικά στεγνοί σχηματισμοί, οι έντονα όμως διαρρηγμένες ζώνες παρουσιάζουν αυξημένη περατότητα. Τα φυσικά προνή παρουσιάζουν ευαίσθητη και με ισχυρές κλίσεις, ενώ οι εδαφικές κινήσεις συνήθως περιορίζονται στο μανδύα και είναι τοπικής κλίμακας. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικό της μηχανικής συμπεριφοράς είναι η εμφάνιση εντός της βραχομάζας λείων επιφανειών κατά μήκος ζωνών διαρρήξεων ή διακλάσεων και η ανάπτυξη τάσεων ολισθήσεων τοπικού συνήθως χαρακτήρα. Οι διεργασίες αυτές διευκολύνονται από τις δευτερογενείς ορυκτολογικές αλλοιώσεις των πρωτογενών ορυκτών (ολίβηνη - πυροξένων) και τις μηχανικές παραμορφώσεις λόγω των ισχυρών ελαστομενικών πιέσεων που έχουν ασκήσει.

Η ανάπτυξη των ανωτέρω τάσεων είναι δυνατή στις περιπτώσεις χαλάρωσης της βραχομάζας και τη διάνοξη τεχνητών πρυνών, όταν διατηρούνται οι συνθήκες φυσικής ισορροπίας. Οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών επηρεάζονται καθοριστικά από την φυσική κατάσταση της βραχομάζας (βαθμός αποσάθρωσης - εξάλλισης και πυκνότητα διάρρηξης).

$\gamma=1,7-3,4\text{ gr/cm}^3$
 $q=200-1800\text{ kg/cm}^2$
 $c=250-550\text{ kg/cm}^2$
 $\phi=40^{\circ}-50^{\circ}$
 $E=35000-250000\text{ kg/cm}^2$

Ρήγμα κανονικό

Ρήγμα πιθανό

Θέση γεωτήρησης

Χάραξη Εγνατίας οδού

Γεωλογικό όριο

Οδικός άξονας

Παράταξη s επιπέδων

60

THE MAP OF GREECE

ΑΓΕΑΙΑ ΘΑΛΑΣΣΑ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25000

Ισοδιάσταση 40μ

0 500 1000 1500 2000m